



12

Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 92 08 196.7

(51) Hauptklasse F16B 3/06

Nebenklasse(n) F16B 2/02 F16D 1/09

(22) Anmeldetag 19.06.92

(47) Eintragungstag 21.10.93

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 02.12.93

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Spannsatz

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Müllenberg, Ralph, 41516 Grevenbroich, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Palgen, P., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 40239
Düsseldorf; Schumacher, H., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 45133 Essen

(56) Recherchenergebnis:

=====

Druckschriften:

DE 33 05 538 C1
DE 38 33 350 A1
DE-GM 70 17 883
US 19 57 062

DE-PS 8 97 776
DE 32 15 618 A1
US 48 59 106
US 18 24 002

DÜSSELDORF · ESSEN

PATENTANWÄLTE

DIPL.-PHYS. DR. PETER PALGEN

DIPL.-PHYS. DR. H. SCHUMACHER

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

UNSER ZEICHEN Dr.P./Sch
(5)

DÜSSELDORF, 9.6.1992

Ralph MÜLLENBERG
in 4048 Grevenbroich 12

S p a n n s a t z

Die Erfindung bezieht sich auf einen Spannsatz der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Ein solcher Spannsatz ist durch die DE-PS 33 05 538 bekannt. Bei der bekannten Ausführungsform liegt der gesamte Spannsatz an der Innenumfangsfläche des äußeren Bauteils, zum Beispiel in einer Nabenbohrung an, was eine gewisse Breite des äußeren Bauteils bzw. der Nabe erfordert, die in der Praxis manchmal nicht gegeben ist, zum Beispiel bei schmäleren Zahnrädern oder Wälzlagern. Steht aber der bekannte Spannsatz axial aus dem äußeren Bauteil vor, so finden in diesem Bereich die radialen Aufweitungskräfte kein Widerlager, und es kommt zu unzuträglichen Verformungen des Spannsatzes. Dies ist bei den gattungsgemäßen Spannsätzen besonders mißlich, weil dadurch die Dichtheit der auf den zusammenwirkenden Konusflächen vorgesehenen Oberflächenkanäle beeinträchtigt und der Druck des Schmiermittels zusammenbrechen kann, so daß die gewünschte flächenmäßige Verteilung nicht mehr gewährleistet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Spannsatz so auszugestalten, daß er auch in einer Weise eingesetzt werden kann, bei der ein Teil des Spannsatzes axial aus dem äußeren Bauteil vorsteht.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Der im Durchmesser vergrößerte äußere Teil des Spannsatzes hat eine größere Widerstandskraft gegen radiale Aufweitungen und hält daher die Gestalt des Spannsatzes auch bei fehlendem äußeren Gegendruck so weit aufrecht, daß die Dichtheit der aufeinander anliegenden Konusflächen nicht nennenswert leidet. Dies ist auch für die Vermeidung von Passungsrost auf den Konusflächen maßgeblich.

Eine ausreichende Stabilisierung des außerhalb des äußeren Bauteils gelegenen Teils des Spannsatzes wird schon erreicht, wenn die Vergrößerung des Außendurchmessers gemäß Anspruch 2 in der Größenordnung von zwei Spannschraubendurchmessern liegt.

Nachdem der im Durchmesser vergrößerte Teil des Spannsatzes zur Verfügung steht, empfiehlt es sich, den Schmiermittelanschluß in dem Bereich der radialen Vergrößerung unterzubringen, so daß er aus dem Teilkreisbereich der Spannschrauben herausgenommen ist und die Spannschrauben dicht bei dicht und über den ganzen Umfang gleichmäßig gesetzt werden können.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 und 2 zeigen Teillängsschnitte durch die obere Hälfte eines auf einem Wellenende angeordneten Spannsatzes.

Bei den in den Fig. 1 und 2 dargestellten, als Ganzes mit 100 bzw. 200 bezeichneten Ausführungsformen eines Spannsatzes geht es darum, auf einem inneren Bauteil in Gestalt einer Welle 1 ein äußeres Bauteil in Gestalt eines Zahnrades 2 (Fig. 1) bzw. eines Wälzlagers 2' (Fig. 2) festzulegen. Die Welle 1 besitzt eine zylindrische Außenumfangsfläche 3, das Zahnrad 2 bzw. das Wälzlager 4 besitzen eine zylindrische Innenumfangsfläche 4.

Der Spannsatz 100 besteht aus einem inneren Konusring 5 mit einer zylindrischen Innenumfangsfläche 6, die auf der zylindrischen Außenumfangsfläche 3 der Welle 1 anliegt. Der Konusring 5 besitzt eine konische Außenumfangs-

fläche 7, die in dem Ausführungsbeispiel einen Konuswinkel von 2° , also einen im Selbsthemmungsbereich liegenden Konuswinkel aufweist. Der äußere Konusring 8 besitzt eine konische Innenumfangsfläche 9, die den gleichen Konuswinkel hat wie die Konusfläche 7 und von außen auf dieser anliegt. Die äußere Umfangsfläche 10 des Konusrings 8 ist zylindrisch und liegt gegen die Innenumfangsfläche 4 des Zahnrades 2 an.

An dem dickwandigen Ende des äußeren Konusrings 8 ist ein nach innen vor die Stirnfläche 11 des Konusrings 5 vorragender Flansch 12 vorgesehen, der Durchgangslo-
chungen aufweist, mit denen Gewindebohrungen in der Stirn-
seite 11 des Konusrings 5 fluchten. In die Gewindebohrun-
gen werden durch die Durchgangsbohrungen hindurch achs-
parallele Spannschrauben 15 eingespannt, die die Konus-
ringe 5,8 beim Anziehen axial gegeneinander verlagern
und über die Konusflächen 7,9 radial aufweiten. Dadurch
wird das Zahnrad 2 unter Reibschluß auf der Welle 1 fest-
gesetzt.

In Fig. 1 ist nur eine Spannschraube 15 wiedergegeben;
es versteht sich aber, daß eine ganze Anzahl von Spann-
schrauben 15 über den Umfang verteilt auf einem Teilkreis
vorgesehen ist.

Das Zahnrad 2 nimmt nur einen Teil der axialen Er-
streckung des Spannsatzes 100 ein, der dem Klemmbereich
13 entspricht. Der Spannsatz 100 steht auf der Seite
der Spannschrauben um eine Strecke axial aus dem Zahnrad
2 hervor, die als Spannbereich 14 bezeichnet ist. In
diesem Bereich ist der äußere Konusring 8 in seinem Aus-
sendurchmesser gegenüber der zylindrischen äußeren Um-
fangsfläche 10 vergrößert. Die Durchmesserergrößerung
liegt in dem Ausführungsbeispiel etwa in der Größenord-
nung des Durchmessers der Spannschrauben 15. Der Ver-
größerungsbereich 16 erstreckt sich axial über den Flansch
und den diesem zugewandten Anfangsbereich der Konusfläche

9. Der Vergrößerungsbereich 16 liegt vor der Stirnfläche des Zahnrades 2. Er hat die Aufgabe, den Spannbereich 14 zu stabilisieren, d.h. ein Widerlager gegen die dort schon auftretenden, durch die axiale Verschiebung längs der Konusflächen 7,9 entstehenden radialen Aufweitkräfte zu bilden.

In dem Vergrößerungsbereich 16, d.h. radial außerhalb des Teilkreisbereich der Spannschrauben 15, ist an einer Stelle eine achsparallele Gewindebohrung 17 vorgesehen, in die das Schraubnippel 18 einer Hochdruckleitung 19 eingeschraubt ist. Von der Gewindebohrung 17 geht ein Verbindungskanal 20 aus, der in eine Längsnut in der Konusfläche 9 mündet, die sich nicht über deren ganze Länge erstreckt, vorwiegend aber in dem Klemmbereich 13 verläuft. Von der Längsnut 21 gehen in dem Ausführungsbeispiel drei in Achsrichtung Abstand voneinander aufweisende, in Umfangsrichtung verlaufende Oberflächenkanäle 22 aus. Die Oberflächenkanäle haben einen in dem Ausführungsbeispiel flach kreisabschnittförmigen Querschnitt und sind etwa 0,5 bis 1 mm tief. Ihr Abstand in Achsrichtung richtet sich nach der Größe des Spannsatzes. Bei größeren Spannsätzen können natürlich auch mehr als drei Oberflächenkanäle 22 vorgesehen sein.

Wenn die Längsnut 21 und damit die Oberflächenkanäle 22 durch die Hochdruckleitung 19 mit einem unter hohem Druck stehenden fließfähigen Schmiermittel, beispielsweise Drucköl, beschickt werden, so breitet sich dieses Drucköl längs der Konusflächen 7,9 aus, wie in Fig. 1 durch die Pfeile 23 angedeutet ist. Es entsteht also auf der durch das Konusflächenpaar 7,9 gebildeten Verlagerungsfläche eine zusammenhängende Flüssigkeitsschicht, auf der die Konusflächen 7,9 abgleiten. Dadurch wird die Reibung an den Konusflächen 7,9 beim Anziehen der Spannschrauben 15 vermindert. Auch das Lösen des Spannsatzes 100 durch nicht dargestellte Abdrückschrauben

kann durch das Einpressen des Drucköls erleichtert werden. Nach Fortnahme des Drucks setzt sich die Verbindung in dem durch das Anziehen der Spannschrauben 15 erreichten Verspannungszustand.

Der Spannsatz 100 besitzt am rechten Ende des inneren Konusrings 5 einen radial nach außen vor die dortige Stirnseite des Zahnrades 2 vorspringenden Flansch 24. Dadurch wird erreicht, daß sich das Zahnrad 2 beim Anziehen der Spannschrauben 15 in Achsrichtung allenfalls bis zur Anlage an dem Flansch 24 verlagert, beim weiteren Anziehen aber eine definierte axiale Lage beibehält. Wenn es auf eine besonders präzise axiale Lage des Zahnrades 2 nicht ankommt bzw. die beim Anziehen des Spannsatzes 100 vorauszusehende axiale Verschiebung im voraus genau genug berücksichtigt werden kann, kann der Flansch 24 auch fehlen, wie durch die gestrichelte Linie angedeutet ist.

Der Spannsatz 100 weist in seinem inneren Konusring 5 an einigen wenigen, über den Umfang symmetrisch verteilten Stellen axiale Durchgangsbohrungen 25 auf, die die Verformung des inneren Konusrings unter der Wirkung der Anzugskräfte ohne das Auftreten unerwünschter Exzentrizitäten erleichtern.

Soweit bei dem Spannsatz 200 der Fig. 2 funktionell entsprechende Teile vorhanden sind, sind diese mit gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet.

Der Unterschied besteht nur darin, daß von dem inneren Konusring 5' der Fig. 1 im Klemmbereich 13 an der Innenumfangsfläche etwas weggenommen ist, so daß dort ein vergrößerter Durchmesser D zur Verfügung steht und im Klemmbereich 13 die radiale Wandstärke des inneren Konusrings 5' kleiner geworden ist. Umgekehrt kann gesagt werden, daß an einem inneren Konusring 5' mit im Klemmbereich 13 geringerer radialer Wandstärke auf der Seite der Spannschrauben 15 ein radial nach innen vor-

springender Flansch 26 vorgesehen ist, der sich vor die Stirnseite der Welle 1 erstreckt und in den die Spannschrauben 15 eingreifen. Durch die Anlage des Flansches 26 an der Stirnseite der Welle 1 und die gleichzeitige Anlage des Wälzlagers 2 an dem radialen Flansch 24 am anderen Ende des inneren Konusrings 5' ist die axiale Lage des Wälzlagers 2' gegenüber der Welle 1 vollkommen festgelegt. Ein weiterer Vorteil des Spannsatzes 200 liegt darin, daß er im Klemmbereich 13 auch eine geringere radiale Gesamterstreckung aufweist und dort weniger radialen Platz braucht. Die Wandstärke der Konusringe 8 und 5' braucht in diesem Fall nur so bemessen zu werden, wie es die mechanische Festigkeit beim Anziehen der Spannschrauben 15 erfordert. Es braucht aber nicht radial Platz für die Spannschrauben 15 berücksichtigt zu werden, wie es bei dem Konusring 5 des Spannsatzes 100 der Fall ist.

Im übrigen ist die Funktion des Spannsatzes 200 die gleiche wie die des Spannsatzes 100.

DÜSSELDORF · ESSEN

PATENTANWÄLTE

DIPL.-PHYS. DR. PETER PALGEN
DIPL.-PHYS. DR. H. SCHUMACHER

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

UNSER ZEICHEN Dr.P./Sch
(5)

DÜSSELDORF, 9.6.1992

Ralph MÜLLENBERG
in 4048 Grevenbroich 12

S c h u t z a n s p r ü c h e

1. Spannsatz zur Übertragung von Drehmomenten zwischen einem eine zylindrische Außenumfangsfläche (3) aufweisenden inneren Bauteil, insbesondere einer Welle (1) und einem eine zylindrische Innenumfangsfläche (4) aufweisenden äußeren Bauteil, mit mindestens zwei Konusringen (5,8;5',8), von denen der erste Konusring (8) eine zylindrische Außenumfangsfläche (10), die zur Anlage an der Innenumfangsfläche (4) des äußeren Bauteils (2,2') bestimmt ist, sowie eine konische Innenumfangsfläche (9) und der zweite, damit zusammenwirkende Konusring (5,5') eine zylindrische Innenumfangsfläche (6), die zur Anlage an der Außenumfangsfläche (3) des inneren Bauteils bestimmt ist, sowie eine konische Außenumfangsfläche (7) aufweisen, mit axialen Spannschrauben (15), mittels deren die Konusringe (5,8;5',8) axial gegeneinander anziehbar und unter Abgleiten über die Konusflächen (7,9) die zylindrischen Außen- und Innenumfangsflächen (10,6) radial voneinander wegdrückbar sind, wobei auf mindestens einer (9) der Konusflächen (7,9) über die Konusfläche (9) verteilte Oberflächenkanäle (22) geringen Querschnitts vorgesehen sind, die während der axialen Verlagerung der Konusflächen (7,9) mit einer Quelle unter hohem Druck stehenden fließfähigen Schmiermittels in

Verbindung stehen, so daß während dieser Bewegung eine zusammenhängende Gleitschicht entsteht, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des am äußeren Bauteil (2,2') radial anliegenden Konusrings (5,5') gegenüber seiner zylindrischen Außenumfangsfläche (10) in einem auf der Seite der Spannschrauben (15) axial außerhalb des äußeren Bauteils (2,2') gelegenen Endbereich (14) vergrößert ist.

2. Spannsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergrößerung des Außendurchmessers in der Größenordnung von zwei Spannschraubendurchmessern liegt.

3. Spannsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmiermittelanschluß (18,19) radial im Bereich der Außendurchmesserergrößerung (16) gelegen ist.

